

PTO 02-5105

Japanese Kokai Patent Application  
No. Sho 62[1987]-107737

HARMFUL INSECT REPELLING FILM FOR USE IN AGRICULTURE

Makoto Ishimaru and Kotai Ikeda

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
WASHINGTON, D.C.                      OCTOBER 2002  
TRANSLATED BY THE RALPH MCELROY TRANSLATION COMPANY

JAPANESE PATENT OFFICE  
PATENT JOURNAL  
KOKAI PATENT APPLICATION NO. SHO 62[1987]-107737

Int. Cl. <sup>4</sup> :	A 01 M	29/00
	A 01 G	13/00
		13/02
Sequence Nos. for Office Use:	6838-2B	
	Z-7416-2B	
	D-7416-2B	
Filing No.:	Sho 60[1985]-249599	
Filing Date:	November 6, 1985	
Publication Date:	May 19, 1987	
No. of Inventions:	1 (Total of 5 pages)	
Examination Request:	Not filed	

HARMFUL INSECT REPELLING FILM FOR USE IN AGRICULTURE

[Nogyo gaichu kihi fuirumu]

Inventors:	Makoto Ishimaru and Kotai Ikeda
Applicant:	Sumitomo Chemical Co., Ltd.

[There are no amendments to this patent.]

Claims

1. A type of harmful insect repelling film for use in agriculture characterized by the fact that the film is formed from a thermoplastic resin composition containing mica flakes coated with fine particles of titanium oxide.
2. The film described in Claim 1 characterized by the fact that a transparent thermoplastic resin layer is formed on the inner surface or on both the inner surface and outer surface of a thermoplastic resin layer containing mica flakes coated with fine particles of titanium oxide.

3. The film described in Claim 1 or 2 characterized by the fact that the film is formed using a co-extrusion film forming method that uses 2-type/2-layer dies or 2-type/3-layer dies, or a method, in which separately prepared two or more types of films are bonded or overlapped and heat sealed.

#### Detailed explanation of the invention

##### Industrial application field

This invention pertains to a type of film for use in agriculture with the effect of repelling harmful insects from plants being cultivated.

##### Prior art

In the prior art, when fruit vegetables, leaf vegetables, and other vegetables, flowers, fruit trees, and other plants are cultivated, the house, tunnel, or ground where the plants are cultivated is covered with a transparent or semi-transparent film, e.g., polyethylene film, ethylene/vinyl acetate copolymer film, soft polyvinyl chloride film, or the like.

When the house or tunnel is covered with said film, the temperature inside the house or tunnel can be increased in the low-temperature period, so that plant growth can be accelerated, and energy consumed for heating the house in winter can be reduced. On the other hand, mulch, that is, covering of the ground for cultivating plants, is adopted to maintain moisture in the soil, to raise ground temperature, and to prevent run-off of the fertilizer component. In the recent years, however, with popularization and development of said coating cultivation method, many harmful insects have flown in, and, as they live on the plants, they harm the plants seriously. In particular, the harmful effects are significant in southwestern warm regions, e.g., Okinawa, Kyushu, Shikoku, Chugoku, Kinki, etc. due to such harmful insects as southern yellow thrips and aphids.

Methods for preventing said harmful insects include the method using repellants, insecticides, and other agricultural chemicals, and the method of trapping using pheromone which can attract harmful insects, adhesive tapes, etc. These methods have been adopted in practical applications in some cases.

##### Problems to be solved by the invention

However, these methods have some problems. For example, as agricultural chemicals are used, harmful insects develop resistance to them over time. As a result, one has to develop agricultural chemicals with even higher insecticide effect. As a result, toxicity to humans rises. Also, as the agricultural chemicals are accumulated in soil, they lead to pollution of environment or other secondary harmful effect. This is undesired.

As harmful insect prevention methods free of the aforementioned problems, the following methods have been developed: a method in which a film with aluminum or another metal coated on its surface and having a high reflectivity for solar light is applied to cover the plants or ground so as to prevent harmful insects from flying in; a method in which a film that can cut off near-UV light is used to prevent harmful insects in houses and tunnels covered with the film. However, these methods also have their own problems. In the former method, the cost of the product is high, and, as the reflectivity for sun light is high, the light transmittance falls so that it is inappropriate for covering houses and tunnels. Even when mulch is applied to the ground for cultivating plants, it is still hard to increase the ground temperature, so that this method cannot be adopted in practical applications, except in certain special cases that require said characteristics. This is undesired. In the latter method, although it has excellent effect in preventing harmful insects in covered houses and tunnels, but it nevertheless has poor effect with respect to coloring of eggplants and flowers, so that it can be adopted only for certain prescribed species of plants. This is undesired. Also, when mulch is applied, the harmful insect repelling effect cannot be displayed at all.

#### Means to solve the problems

In order to solve the aforementioned problems, the present inventors have performed extensive research on how to raise the temperature of the ground where plants are cultivated and to prevent harmful insects from flying in and living on plants so that growth of the plants is accelerated. As a result of this research work, it was found that mica flakes coated with fine particles of titanium oxide can reflect UV light at a prescribed wavelength that can effectively repel harmful insects. As a result, this invention was reached.

That is, this invention provides a type of harmful insect repelling film for use in agriculture characterized by the fact that the film is formed from a thermoplastic resin composition containing mica flakes coated with fine particles of titanium oxide. In the following, this invention will be explained in detail.

There is no special limitation on the type of the thermoplastic resin used in this invention. Examples of the thermoplastic resins that may be used include low-density polyethylene, high-density polyethylene, ethylene/butene-1 copolymer, ethylene/4-methylpentene-1 copolymer, ethylene/vinyl acetate copolymer, ethylene/acrylate copolymer, ethylene-methyl methacrylate copolymer, ethylene/vinyl acetate/methyl methacrylate copolymer, and other ethylene homopolymers and copolymers, polypropylene, polyvinyl chloride, etc. These resins may be used either alone or as a mixture of several types.

The film of this invention may be manufactured in the following steps of operation.

The thermoplastic resin composition containing mica flakes coated with fine particles of titanium oxide is prepared by mixing and blending the mica flakes coated with fine particles of titanium oxide while the resin is melted using a conventional Banbury mixer, 2-roll blender or extrusion blender. The obtained resin composition is then formed on a film by means of conventional inflation film processing equipment, T-die film processing equipment, calendering processing equipment, or other film processing equipment.

On the other hand, a laminated film with a transparent thermoplastic resin layer formed on the inner surface or on both the inner surface and outer surface of a resin layer containing mica flakes coated with fine particles of titanium oxide may be prepared as follows: From two extruders having 2-layer extrusion dies, a resin composition containing mica flakes coated with fine particles of titanium oxide and transparent thermoplastic resin composition are extruded, respectively, and a 2-layer film is formed; or, using two extruders having 3-layer extrusion dies are used to form a 3-layer film prepared by laminating three layer, with a resin layer containing mica flakes coated with fine particles of titanium oxide as the middle layer, and with transparent thermoplastic resin layers as the inner and outer layers.

For said laminated films, the resin of the film layer containing mica flakes coated with fine particles of titanium oxide and the resin of the transparent film layers may be identical or different from each other. The content of the mica flakes containing fine particles of titanium oxide should be in the range of 0.5-20 wt%, or preferably in the range of 1-5 wt% to ensure a high reflectivity for UV light and substantially no hindrance on transmittance of the visible light.

The thickness of the film depends on the specific application, and is not specified once for all. Usually, however, the thickness of the film layer containing mica flakes coated with fine particles of titanium oxide should be in the range of 5-50  $\mu\text{m}$ , and the overall thickness of the film after laminating with the transparent film layers should be in the range of 10-100  $\mu\text{m}$ .

#### Effect of the invention

When the film prepared in the above is applied to cover houses and tunnels or for mulch the ground for cultivating plants, it can reflect UV light at prescribed wavelength, and can prevent aphids, southern yellow thrips, and other harmful insects from flying in.

#### Application examples

In the following, this invention will be explained in detail with reference to application examples. However, these application examples are only for explaining the invention, and this invention is not limited to them.

### Application Example 1

Low-density polyethylene (density of  $0.924 \text{ g/cm}^3$ , MI of  $1.5 \text{ g/10 min}$ ): 100 parts by weight

Mica flakes coated with fine particles of titanium oxide (TEIKAPERAL [transliteration] TP650, product of Teikoku Kako K.K.): 2.0 parts by weight

Monoglycerin monostearate: 0.5 part by weight

In the above listed composition, 0.1 part by weight of CHINUPIN [transliteration] 622, a type of hindered amine based weathering agent, was added. At a resin temperature of  $150\text{-}160^\circ\text{C}$ , the composition was blended in a 5-L Banbury mixer for 10 min, followed by pelletization using an extruder. Then, an inflation film processing equipment was used to form a film with thickness of  $20 \mu\text{m}$  under conditions of a temperature at  $180^\circ\text{C}$  for the melting zone, and a temperature at  $180^\circ\text{C}$  for the dies. The results of tests of film performance are shown in Figure 1 and Tables I and II.

### Application Example 2

A  $20\text{-}\mu\text{m}$ -thick film was prepared in the same way as in Application Example 1, except that instead of the low-density polyethylene, an ethylene/butene-1 copolymer (density of  $0.925 \text{ g/cm}^3$ , MI of  $2 \text{ g/10 min}$ ) was used. The results of tests of film performance are shown in Figure 1 and Tables I and II.

### Application Example 3

Ethylene/butene-1 copolymer (density of  $0.925 \text{ g/cm}^3$ , MI of  $2 \text{ g/10 min}$ ): 100 parts by weight

Mica flakes coated with fine particles of titanium oxide (TEIKAPERAL [transliteration] TP650, product of Teikoku Kako K.K.): 8.0 parts by weight

Monoglycerin monostearate: 2.0 part by weight

In the above listed composition, 0.1 part by weight of CHINUPIN [transliteration] 622, a type of hindered amine based weathering agent, was added, and mixture resin A was obtained in the same way as in Application Example 1.

On the other hand, pellets were palletized from a composition prepared using the same type of ethylene/butene-1 copolymer as that used in the above and without using mica flakes coated with fine particles of titanium oxide and monoglycerin monostearate. This mixture resin will be known as mixture resin B in the following.

Then, using two extruders and a 2-layer inflation film processing equipment having 2-layer dies, said mixture resin A and mixture resin B were loaded in the extruders, respectively, and a 2-layer laminated film was formed by melting and bonding mixture resin layer A and

mixture resin layer B in the 2-layer dies under condition of a temperature at 220°C for the melting zone and temperature at 200°C for the dies. For the obtained 2-layer film, the total thickness is 80  $\mu\text{m}$ , with the ratio of thickness of mixture resin layer A/mixture resin layer B of 1/8.

Tests of the film perform were performed with mixture resin layer A as the outer layer. The results are shown in Figure 1 and Tables I and II.

#### Application Example 4

Using mixture resin A and mixture resin B prepared in Application Example 3, formation was performed on a multiplayer inflation film forming machine having 2-type/3-layer dies. Mixture resin A was fed through an extruder to form the intermediate layer under condition of a temperature at 190°C for the melting zone and a temperature at 200°C for the dies, while mixture resin B was fed through another extruder to form the inner layer and outer layer under condition of a temperature at 190°C for the melting zone and a temperature at 190°C for the dies. The resins fed for the various layers were bonded to each other inside said dies to form a 3-layer laminated film with a total thickness of 30  $\mu\text{m}$ , including a thickness of the inner layer of 12  $\mu\text{m}$ , a thickness of the intermediate layer of 6  $\mu\text{m}$ , and a thickness of the outer layer of 12  $\mu\text{m}$ . The performance of the obtained film is shown in Figure 1 and Tables I and II.

#### Comparative Example 1

A 80- $\mu\text{m}$ -thick single-layer inflation film was prepared from mixture resin B prepared in Application Example 3 alone. Results of the tests performed on the film performance are shown in Figure 1 and Tables I and II.

#### Comparative Example 2

For a commercially available aluminum-deposited polyethylene film (thickness of 50  $\mu\text{m}$ , product of Reiko K.K.), the performance was determined in tests.

The results are shown in Figure 1 and Tables I and II.

#### Comparative Example 3

Ethylene/butene-1 copolymer (density of 0.925  $\text{g}/\text{cm}^3$ , MI of 2 [ $\text{g}/10 \text{ min}$ ]): 100 parts by weight

Titanium oxide (product of Teikoku Kako K.K.): 8.0 parts by weight

Monoglycerin monostearate: 2.0 part by weight

In the above listed composition, 0.1 part by weight of CHINUPIN [transliteration] 622, a type of hindered amine based weathering agent, was added, and mixture resin C was obtained in the same way as in Application Example 1.

Then, using two extruders and a 2-layer inflation film processing equipment having 2-layer dies, said mixture resin C and mixture resin B prepared in Application Example 3 were loaded in the extruders, respectively, and a 2-layer laminated film was formed by melting and bonding mixture resin layer C and mixture resin layer B in the 2-layer dies under condition of a temperature at 220°C for the melting zone and temperature at 200°C for the dies. For the obtained 2-layer film, the total thickness is 80  $\mu\text{m}$ , with the ratio of thickness of mixture resin layer C/mixture resin layer B of 1/8.

Tests of the film perform were performed with mixture resin layer C as the outer layer. The results are shown in Figure 1 and Tables I and II.

In the application examples and comparative examples, tests of the performance of the film were carried out using the following methods.

[1] Total light transmittance

The total light transmittance was measured for the film using a haze tester manufactured by Toyo Seiki K.K.

[2] Reflectivity of UV light and visible light

For UV light and visible light, the reflectivity was measured using a Hitachi Automatic Recording Spectrophotomer Model 330.

[3] Harmful insect repelling effect

With ground mulched with a film, cucumber was cultivated in a space of 90 cm in width, 25 m in length, and 20 cm in height. In 80 days of summer time, the number of southern yellow thrips (imago and larva) and the number of aphids (imago with wings) were counted (for 80 cucumber leaves).

[4] Growth property of plants

The harmful insect repelling effect was studied by determining the growth property of cucumbers under said mulch film. The passing rate in harvest is a relative value, with the rate for an uncovered land taken as 100%.



Table I. Total light transmittance of films

		②		③		④		
①	項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3
②	全光線透過率	70	68	57	81	92	0	50

Key: 1 Item [ruled off]  
 2 Total light transmittance  
 3 Application Example  
 4 Comparative Example

Table II. Harmful insect repelling property and growth property of plants

		⑥				⑦		
①	項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3
②	害虫忌避性	③ 285	298	286	260	864	53	1265
	アブラムシ	④ 244	265	222	226	488	42	276
⑤	作物生育性良品率 (%)	142	138	155	148	110	256	122

Key: 1 Item  
 2 Harmful insect repelling property  
 3 Passing rate as growth property of plants (%)  
 4 South yellow thrips  
 5 Aphids  
 6 Application Example  
 7 Comparative Example

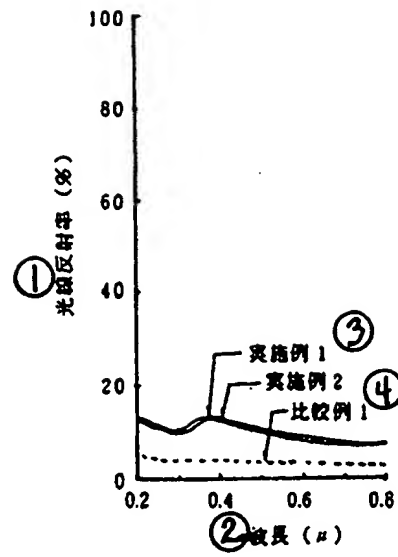


Figure 1-a

Key: 1 Light reflectivity  
 2 Wavelength  
 3 Application Example  
 4 Comparative Example

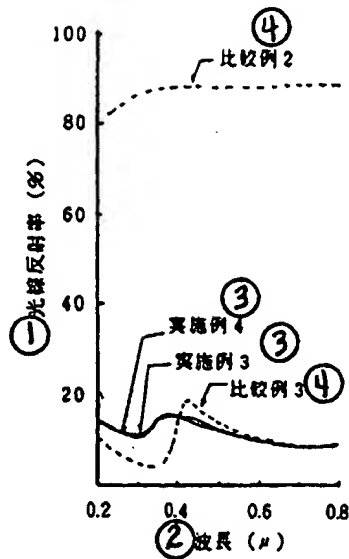


Figure 1-b

Key: 1 Light reflectivity  
 2 Wavelength  
 3 Application Example

#### 4 Comparative Example

##### Brief description of the figures

Figures 1-a and 1-b are graphs illustrating the reflectivity of UV light ~ visible light of the film versus wavelength (wavelength in the range of 0.2-0.8  $\mu\text{m}$ ).

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-107737

⑤ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)5月19日

A 01 M 29/00

6838-2B

A 01 G 13/00

3 0 2

Z-7416-2B

13/02

D-7416-2B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 農業用害虫忌避フィルム

⑰ 特 願 昭60-249599

⑱ 出 願 昭60(1985)11月6日

⑲ 発 明 者 石 丸 誠 東京都中央区日本橋2丁目7番9号 住友化学工業株式会社内

⑳ 発 明 者 池 田 恒 太 東京都中央区日本橋2丁目7番9号 住友化学工業株式会社内

㉑ 出 願 人 住友化学工業株式会社 大阪市東区北浜5丁目15番地

㉒ 代 理 人 弁理士 諸石 光熙 外1名

PTO 2002-5105

S.T.I.C. Translations Branch

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

農業用害虫忌避フィルム

## 2. 特許請求の範囲

(1) 微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片を含む熱可塑性樹脂組成物を製膜してなることを特徴とする農業用害虫忌避フィルム

(2) 微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片を含む熱可塑性樹脂層の内面あるいは内面、外面に透明な熱可塑性樹脂層を設けて製膜してなることを特徴とする特許請求範囲第1項記載のフィルム

(3) 製膜方法が2種2層ないし2種3層ダイスを設けた共押出製膜方法または別々に製膜された2種以上のフィルムを貼合あるいは重ね合せてヒートシールする方法からなる特許請求範囲第1項または第2項記載のフィルム

## 3. 発明の詳細な説明

&lt;産業上の利用分野&gt;

本発明は作物の栽培にあたり、作物に対する

害虫を忌避させる効果を有する農業用フィルムに関する。

&lt;従来の技術&gt;

従来、果菜、葉菜などの野菜類、花類、果樹類等の作物を栽培するに当って透明または半透明のポリエチレンフィルム、エチレン酢酸ビニル共重合体フィルム、軟質塩化ビニル樹脂フィルムなどが、ハウスヤトンネル被覆あるいは作物栽培用地面の被覆に用いられてきた。

ハウスヤトンネルの被覆は低温期のハウス内、トンネル内の温度を高く保ちながら作物の生育を促進させたり厳寒期のハウス内暖房の省エネルギー化をはかるなどを目的として行なわれているし、一般にマルチングと呼ばれる作物栽培用地面の被覆は土中水分の保持、地温の上昇、肥料成分の流失防止等を目的として行なわれている。近年、上記したような被覆栽培の普及、発展下で、栽培作物に有害な害虫が飛来し、寄生して多大な被害をおよぼすという事が広がりつつあり、なかでも沖縄、九州、四国、中国、近畿などの西

温暖地ではミナミキイロアザミウマやアブラムシによる被害が深刻な問題となっている。

これらの害虫を防除する方法としては、忌避剤、殺虫剤などの農薬を使用する方法や害虫を誘引する効果のあるフェロモンや粘着テープなどを用いてトラップなどで捕促する方法が提唱され、一部実用化されている。

＜発明が解決しようとする問題点＞

しかし、これらの方法にも問題点があり、例えば、農薬使用においては経時的に害虫に生じる耐性と、より殺虫性の強い殺剤の開発というくりかえしを余儀なくされ、そのために人畜に対する毒性の増加や土壌中の蓄積量の増加など環境汚染等の二次公害に発展する問題を内在している。

上記のような問題を起さない害虫防除方法として、アルミニウム等の金属をフィルム表面に蒸着した太陽光線の反射率の高いフィルムを栽培作物あるいは地面に被覆することによって害虫の飛来を防除する方法や、近紫外光線をカッ

トしたフィルムによって、被覆ハウスやトンネル内の害虫を防除する方法が提案され、実用化もされている。しかし、これらの方法についても、前者は製品コストが高いことや太陽光線反射率が高い反面、光線透過率が低いためにハウスやトンネルなどの被覆には適しておらず、栽培地面にマルチングした場合でも地温が上昇しにくく、この特性を生かした特別の用途以外には実用的ではないという問題がある。後者は被覆ハウスやトンネル内での害虫防除効果がすぐれるものの、ナスや花の色付きが悪いなど使用作物が限定されるという問題がある。またマルチング使用では全く害虫防除効果を発揮しない。

＜問題点を解決するための手段＞

発明者らは、これらの状況にかんがみ、作物栽培地面の地温を上昇させかつ作物に飛来し寄生する害虫を防除し、栽培作物の生育促進を目的として鋭意、検討した結果、微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片が反射する特定波長の紫外線が害虫防除効果に極めて有効であ

ることを見出し、本発明を達成した。

すなわち、本発明は微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片を含む熱可塑性樹脂組成物を製膜してなる害虫防除フィルムに関するものである。以下、本発明を詳細に説明する。

本発明に使用される熱可塑性樹脂はとくに限定されないが、低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、エチレン-ブテン-1共重合体、エチレン-4-メチルペンテン-1共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-メチルメタクリレート共重合体、エチレン-酢酸ビニル-メチルメタクリレート共重合体など、エチレンの単独重合体および共重合体、ポリプロピレン、塩化ビニル樹脂等が使用可能であり、これらは単独であるいは混合して使用することが可能である。

本発明のフィルムは次のような工程で製造することができる。

微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ

片を含有させた熱可塑性樹脂組成物は、通常のパンバリーミキサーや二本ロール混練機あるいは押出混練機を用いて、樹脂を溶融しながら該微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片を混合混練して得られる。得られた樹脂組成物は、通常のインフレーションフィルム加工、Tダイフィルム加工、カレンダー加工などのフィルム加工機でフィルム成形することができる。

また、微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片を含有した樹脂層の内面またはその内、外面に透明な熱可塑性樹脂層を設けた積層フィルムを得るには、2層押出ダイスを備えた2台の押出機から微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片を含有した樹脂組成物と透明な熱可塑性樹脂組成物を別々に押出して2層フィルム成形するか、三層押出ダイスを備えた2台の押出機を用いて中間層は、微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片含有樹脂層としてその内、外面に透明な熱可塑性樹脂層を積層して三層フィルム成形することが出来る。

これらの積層フィルムの場合、微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片含有フィルム層と透明フィルム層の樹脂は同一であっても異なっているとしても差しつかえない。微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片の含有量は0.5～20重量%が好ましく、さらに1～5重量%が紫外線反射性が高く、かつ可視光線透過性を実質的に阻止しないのでより好ましい。

フィルム厚みは用途によって異なるためとくに限定されないが、微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片含有フィルム層の厚み5～50 $\mu$ 、透明フィルム層を積層した全体のフィルム厚みが10～100 $\mu$ とするのが好ましい。

#### ＜発明の効果＞

以上のようにして得られたフィルムはハウス、トンネルの被覆や作物栽培地面のマルチングに使用することができ、特定波長の紫外線反射性を有し、これによってアブラムシやミナミキイロアザミウマなどの作物害虫の飛来防止効果を発揮する。

#### 実施例 2

実施例 1 において低密度ポリエチレンをエチレン-ブテン-1 共重合体（密度：0.925 $\frac{2}{g/cm^3}$ , MI:  $\frac{2}{g}$  / 10 分）に代えたほかは実施例 1 と同様の方法によって厚さ 20 $\mu$  のフィルムを得た。フィルム性能のテスト結果を図 1 および表 1～2 に示した。

#### 実施例 3

エチレン-ブテン-1 共重合体（密度：0.925 $\frac{2}{g/cm^3}$ , MI:  $\frac{2}{g}$  / 10 分）

100 重量部

微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片（ティカパール TP650 帝国化工（株）製）

8.0 重量部

モノグリセリンモノステアレート

2.0 重量部

上記配合にヒンダードアミン系耐熱剤チヌビン 622 を 0.1 重量部を加え、実施例 1 と同方法で A 混合樹脂を得た。

また、上記と同じエチレン-ブテン-1 共

#### ＜実施例＞

次に実施例をあげて本発明を説明するが、これら実施例は単に例示的なものであって、これらに限定されるものではない。

#### 実施例 1

低密度ポリエチレン（密度：0.924 $\frac{g}{cm^3}$ , MI: 1.6 $\frac{g}{10分}$ ） 100 重量部

微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片（ティカパール TP650 帝国化工（株）製） 2.0 重量部

モノグリセリンモノステアレート 0.5 重量部

上記配合にヒンダードアミン系耐熱剤チヌビン 622 を 0.1 重量部を加え、5 $\mu$  パンパリーミキサーで樹脂温度 150～160℃で 10 分間混練後、押出機により造粒ペレットを製造した。次にインフレーションフィルム加工機を用いて熔融ゾーン 180℃、ダイス温度 180℃の条件により厚み 20 $\mu$  のフィルムを得た。フィルム性能のテスト結果を図 1 および表 1～2 に示した。

重合体を用いて、上記から微粒子酸化チタンをコーティングしたマイカ片とモノグリセリンモノステアレートを配合しない造粒ペレットを得た。以下この混合樹脂を B 混合樹脂と呼ぶことにする。

次に、2 台の押出機と二層ダイスを備えた二層インフレーションフィルム加工機を用いて、上記 A 混合樹脂と B 混合樹脂を別々の押出機に投入し、熔融ゾーン 220℃、ダイス温度 200℃の条件で 2 層ダイス内で A 混合樹脂層と B 混合樹脂層を熔融接着させながら、2 層積層フィルムを成形した。得られたフィルムは A 混合樹脂層 / B 混合樹脂層の厚み構成比が 1/8 で総厚みが 80 $\mu$  の二層フィルムであった。

フィルム性能のテストは A 混合樹脂層が外側になるようにして行ないその結果を第 1 図および表 1～2 に示した。

#### 実施例 4

実施例 3 で用いた A 混合樹脂および B 混合

樹脂を二層三層インフレーションを備えた多層インフレーションフィルム成形機を使用し、該ダイスの中間層には押出機を通してA混合樹脂を溶融ゾーン190℃、ダイス温度200℃の条件で供給し、内層と外層には他方の押出機を通してB混合樹脂を溶融ゾーン190℃、ダイス温度190℃の条件で供給し、各層に供給した樹脂は該ダイスの内部で貼合し、内層12μ、中間層6μ、外層12μで総フィルム厚みが30μの三層積層フィルムを得た。得られたフィルムの性能を、図1および表1～2に示した。

#### 比較例1

実施例8のB混合樹脂のみを用いて、厚さ80μの単層透明なインフレーションフィルムを得た。フィルム性能のテスト結果を図1および表1～2に示した。

#### 比較例2

市販のアルミニウム蒸着ポリエチレンフィルム（旭光（株）厚さ50μ）を用いてフィ

ルムフィルムであった。

フィルム性能のテストはC混合樹脂層が外側になるようにして行ないその結果を第1図および表1～2に示した。

なお、実施例および比較例に示したフィルムの性能テストは以下の方法で行なった。

#### ① 全光線透過率

東洋精機製ヘイズテスターを用いてフィルムの全光線透過率を測定した。

#### ② 紫外線、可視光線反射率

日立自記分光光度計880型を用いてフィルムの紫外線および可視光線反射率を測定した。

#### ③ 害虫忌避効果

幅90cm、長さ25m、高さ20cmの箱にフィルムをマルチングする方法で後培作物にキュウリを定殖し、夏場80日間におけるミナミキイロアザミウマ（成虫及び幼虫）またはアブラムシ（有翅虫）の頭数（キュウリ80葉中）を調べた。

ルム性能をテストした。

その結果を図1および表1～2に示した。

#### 比較例3

エチレン-ブテン-1共重合体（密度：0.925，MI：2） 100 重量部  
酸化チタン（帝国化工（株））

8.0 重量部

モノグリセリンモノステアレート 2.0 重量部

上記配合にヒンダードアミン系耐候剤チヌビン622を0.1重量部を加え実施例1と同方法でC混合樹脂を得た。

次に2台の押出機と二層ダイスを備えた二層インフレーションフィルム加工機を用いて、上記C混合樹脂と実施例8のB混合樹脂を別々の押出機に投入し溶融ゾーン220℃、ダイス温度200℃の条件で2層ダイス内でC混合樹脂層とB混合樹脂層を溶融接着させながら、2層積層フィルムを成形した。得られたフィルムはC混合樹脂層/B混合樹脂層の厚み構成比1/8で総厚みが80ミクロンの二

#### ④ 作物生育性

害虫忌避効果と同様のマルチングフィルム下でキュウリの生育性を調べ、収穫時の良品率を裸地を100として示した。

表1 フィルムの全光線透過率

項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3
全光線透過率	70	68	57	81	92	0	50

表2 害虫忌避性と作物生育性

(15)	項目	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3
	害虫忌避性							
	ミナミキロアザミウマ	285	298	286	260	864	53	1265
	アブラムシ	244	265	222	226	488	42	276
	作物生育性良品率(%)	142	138	155	148	110	256	122

## 4. 図面の簡単な説明

図1-a及び図1-bはフィルムの紫外線～可視光線(波長0.2 $\mu$ ～0.8 $\mu$ )に対する反射率のグラフを示す。

